

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

jc978 U.S. PRO  
JC09/987977  
11/16/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年11月16日

出願番号

Application Number:

特願2000-349475

出願人

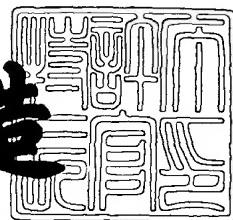
Applicant(s):

富士写真フィルム株式会社

2001年 9月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3083798

【書類名】 特許願  
【整理番号】 FSP-00815  
【提出日】 平成12年11月16日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G02B 5/20  
G02F 1/1335

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真フィルム株式会社内

【氏名】 荒川 公平

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板と、前記一対の基板に挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置において、前記一対の基板の少なくとも一方の基板が $1/4$ 波長板特性を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記一対の基板のうち前記 $1/4$ 波長板特性を有する基板よりも外側に配置された光反射部材と、他の基板に対してより外側に配置された偏光板とを備えた請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記一対の基板のうち $1/4$ 波長板特性を有する基板の波長 $\lambda$ におけるレターデーション $R_e(\lambda)$ と波長 $\lambda$ とが、波長 $\lambda = 450\text{ nm}$ 、 $550\text{ nm}$ 及び $650\text{ nm}$ において、各々下記関係式を満たすことを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

$$0.2 \leq R_e(\lambda) / \lambda \leq 0.3$$

【請求項4】 前記一対の基板のうち $1/4$ 波長板特性を有する基板が、少なくとも一方の表面にガスバリヤ層を有し、高温・高湿度雰囲気における酸素ガス透過性が $10\text{ ミリリットル}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{MPa}$ 以下であることを特徴とする請求項1から3までのいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記一対の基板のうち $1/4$ 波長板特性を有する基板が、固有複屈折値が正である材料と負である材料とを含有してなることを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記一対の基板のうち $1/4$ 波長板特性を有する基板が、固有複屈折値が正の材料からなる第一の層と、固有複屈折値が負の材料からなる第二の層とを有し、前記第一の層及び前記第二の層は複屈折を有し、且つ前記第一の層及び前記第二の層の遅相軸を互いに直交させて積層してなることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記固有複屈折値が正の材料がノルボルネン系ポリマーであることを特徴とする請求項5又は6に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記固有複屈折値が負の材料がポリスチレン又はスチレン系

ポリマーであることを特徴とする請求項5から7までのいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記スチレン系ポリマーが、スチレン及び／又はスチレン誘導体と、アクリロニトリル、無水マレイン酸、メチルメタクリレート及びブタジエンから選ばれる少なくとも1種との共重合体であることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関し、より詳細には、携帯電話、携帯情報端末等に利用可能な液晶表示装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

液晶表示装置は、一般的に、透明電極が形成された一対の透明基板を、前記透明電極を対向させて配置し、前記一対の基板間に液晶を封入して形成された液晶セルを備える。前記透明電極に電圧を印加することによって、液晶を配向させて光の透過性を制御し、画像を表示している。従来、液晶表示装置には、画像の輝度向上への要求が強く、輝度向上を目的とする改良が種々行われている。例えば、特開平10-186357号公報には、位相差板を使用することで、光の利用効率を向上させ、高輝度な画像表示が可能な液晶表示装置が提案されている。

##### 【0003】

さらに、近年では、液晶表示装置には、携帯電話及び携帯情報端末用途に適する性能が特に要求され、即ち、液晶表示装置の軽量化及び薄層化への要求が強くなっている。ところで、液晶表示装置では、液晶を封入する一対の基板としては、従来、主にガラスが用いられている。ガラスは光学的に等方性を有し、耐薬品性及び耐熱性が高い点で基板用途に適している。しかし、ガラスは、プラスチック材料等と比較して、耐衝撃性に劣り又は加工容易性に劣り、さらに、液晶表示装置の軽量化及び薄層化への妨げとなる。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】

液晶表示装置においては、ガラス基板の代替としてプラスチックフィルムが注目されている。しかし、プラスチックフィルムは、延伸処理等を施されることによって複屈折性が容易に発現してしまうため、従来は、複屈折性を発現せずに、又は複屈折性を無くすことによって、ガラスと同様に光学的等方性を満たすプラスチックフィルムを作製し、これを基板として用いることが種々提案されてきた。ガラス基板の代替としてのみならず、液晶表示装置に必要な位相差板等の光学的特性をも満たすプラスチックフィルムを基板として使用できれば、液晶表示装置の軽量化及び薄層化に応えることができるのみならず、部材の省略による装置の簡略化も可能となり有利である。

【0005】

本発明は、前記問題点に鑑みなされたものであって、軽量化及び薄層化が可能であり、且つ簡易な構成の液晶表示装置を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、請求項1に記載の液晶表示装置は、一対の基板と、前記一対の基板に挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置において、前記一対の基板の少なくとも一方の基板が1/4波長板特性を有することを特徴とする。

【0007】

請求項1に記載の液晶表示装置では、液晶を挟持する支持体の一方が1/4波長板としての特性を有する。従って、輝度向上等を目的として1/4波長板を別途配置する必要がなく、より簡易な構成にすることができる。さらに、前記1/4波長板特性を有する基板としてプラスチックフィルムを用いることにより、軽量化及び薄層化が可能となり、さらに耐衝撃性が向上する。

【0008】

請求項2に記載の液晶表示装置は、請求項1に記載の液晶表示装置において、前記一対の基板のうち前記1/4波長板特性を有する基板に対してより外側に配置される光反射部材と、他の基板に対してより外側に配置される偏光板とを備えたことを特徴とする。

## 【0009】

請求項2に記載の液晶表示装置では、一の偏光板により白黒表示を行うことができるので、入射光が複数の偏光板を繰り返し透過することによる光の損失を抑制することができる。従って、光の利用効率を向上させることができ、高輝度の表示が可能となる。

## 【0010】

請求項3に記載の液晶表示装置は、請求項1又は2に記載の液晶表示装置において、前記一対の基板のうち $1/4$ 波長板特性を有する基板の波長 $\lambda$ におけるレターデーション $R_e(\lambda)$ と波長 $\lambda$ とが、波長 $\lambda = 450\text{ nm}$ ,  $550\text{ nm}$ 及び $650\text{ nm}$ において、各々下記関係式を満たすことを特徴とする。

$$0.2 \leq R_e(\lambda) / \lambda \leq 0.3$$

## 【0011】

請求項3に記載の液晶表示装置では、前記 $1/4$ 波長板特性を有する基板として、可視光全域の光にして $1/4$ 波長板として機能する広帯域 $1/4$ 波長板を使用している。従って、カラー画像を表示する際も鮮明な色調を有する画像を表示することができる。

## 【0012】

請求項4に記載の液晶表示装置は、請求項1から3のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、前記一対の基板のうち $1/4$ 波長板特性を有する基板が、少なくとも一方の表面にガスバリヤ層を有し、高温・高湿度雰囲気における酸素ガス透過性が $10\text{ ミリリットル}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{MPa}$ 以下であることを特徴とする。

## 【0013】

請求項4に記載の液晶表示装置では、前記 $1/4$ 波長板特性を有する基板はガスバリヤ層を備えているので、前記基板がプラスチックフィルムからなる場合も、酸素ガスによる液晶分子の劣化を防止することができ、耐久性を向上させることができる。

## 【0014】

前記 $1/4$ 波長板特性を有する基板は、固有複屈折値が正である材料と負であ

る材料とを含有する構成とすることができます。さらに、前記1／4波長板特性を有する基板は、固有複屈折値が正の材料からなる第一の層と、固有複屈折値が負の材料からなる第二の層とを有し、前記第一の層及び前記第二の層は複屈折を有し、且つ前記第一の層及び前記第二の層の遅相軸を互いに直交させて積層してなる構成とすることができます。前記前記固有複屈折値が正の材料はノルボルネン系ポリマーであるのが好ましく、前記固有複屈折値が負の材料はポリスチレン又はスチレン系ポリマーであるのが好ましい。特に、前記スチレン系ポリマーが、スチレン及び／又はスチレン誘導体と、アクリロニトリル、無水マレイン酸、メチルメタクリレート及びブタジエンから選ばれる少なくとも1種との共重合体であるのが好ましい。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

図1に本発明の一実施形態としての液晶表示装置10の概略断面図を示す。

液晶表示装置10は、一対の透明基板12a及び12bと透明基板12a及び12bに挟持された液晶層18とを備える。透明基板12a及び12bには、各々、液晶層18との間に透明電極層14及び透明配向膜16が順次形成されている。透明基板12aの背面には光反射層20が配置され、また透明基板12bの表面には偏光板22が配置されている。透明基板12aの光反射膜20と接する側の表面には、透明なガスバリヤ層19が形成されている。透明基板12aは1／4波長板としての特性を有する。

#### 【0016】

透明電極層14は、ITO等の金属酸化物からなり、例えば、ストライプ状又はセグメント状にパターニングされていてもよい。透明な配向膜16はポリイミド、PVA等の有機ポリマーからなる。液晶層18に含有される液晶分子の配向を制御する目的で形成されるが、液晶分子の配向を他の方法で制御可能の場合はなくてもよい。

#### 【0017】

透明基板12aは延伸プラスチックフィルムからなり、1／4波長板としての特性を有する。例えば、後述する正の複屈折値を有する材料からなる層と負の複

屈折値を有する材料からなる層との積層体の延伸フィルム等が挙げられる。透明基板12bはガラス基板であってもプラスチックフィルムであってもよいが、軽量化及び薄層化が可能な点及び耐衝撃性が高い点で、プラスチックフィルムが好ましい。透明基板12bがプラスチックフィルムからなる場合は、該プラスチックフィルムは複屈折性を示さないフィルムであるのが好ましい。

## 【0018】

液晶層18は、ねじれ配向状態のネマチック型液晶層である。透明電極層14間に電圧を印加しない状態では、透明基板12a側の配向膜16と接する液晶分子と透明基板12b側の配向膜16と接する液晶分子とは、45°ツイストした配向をとる。一方、透明電極層14間に液晶飽和電圧より高い電圧を供与すると、液晶分子は透明基板12a及び12bに垂直に配向する。又、偏光板22の偏光軸と、1/4波長板である透明基板12aの異方性軸とは、同一平面上に投影した際に、45°の角度をなして交差する様に配置されている。

## 【0019】

次に、液晶表示装置10の画像表示特性について説明する。

透明電極層14間に電圧を供与しない状態で、偏光板22に光が入射すると、入射した光のうち偏光板22の偏光軸に平行な直線偏光成分のみが透過し、液晶層18に入射する。液晶層18において液晶分子は45°ツイスト配向しているので、入射した直線偏光成分は液晶分子の配向により45°回転する。液晶層18からの出射した直線偏光の偏光方向は透明基板12aの異方性軸と平行になり、直線偏光は位相差を与えられることなく透明基板12aをそのまま透過する。その後、光反射層20で反射された後、透明基板12aを透過し、再び液晶層18に入射する。液晶層18に入射した直線偏光は液晶分子の配向により-45°回転するので、その偏光方向は偏光板22の偏光軸と平行になり、偏光板22を透過でき、明るい白表示となる。

## 【0020】

一方、透明電極層14間に液晶飽和電圧より高い電圧を供与した状態で、偏光板22に光が入射すると、同様に入射した光のうち偏光板22の偏光軸に平行な直線偏光成分のみが透過し、液晶層18に入射する。液晶層18において液晶分

子は配向していなので、直線偏光はその偏光方向が回転することなくそのまま透明基板12aに入射し、透明基板12aが有する $1/4$ 波長板特性により位相差を与えられる。その後、光反射層20で反射されて、再び透明基板12aを通過し、位相差を与えられる。即ち、偏光板22を透過した直線偏光成分が再び偏光板22に到達するまでに、 $1/4$ 波長板である透明基板12aを2度通過するので、直線偏光の偏光方向は $90^\circ$ 回転している。反射され再び偏光板22を通過する直線偏光成分は、偏光板22の偏光軸と $90^\circ$ の角度をなしているので、偏光板22を透過することができず、黒表示となる。

#### 【0021】

上記では、白黒表示についてのみ記載したが、液晶飽和電圧未満の電圧を印加することにより、中間調表示が可能となる。また、例えば、基板12bと偏光板22との間にカラーフィルタを配置することにより、多色の画像表示が可能となる。

#### 【0022】

本発明の液晶表示装置は、その他の部材を備えていてもよい。例えば、偏光板の表面に保護層を備えていてもよい。また、透明基板12a及び12b間に所定の間隙を与えるスペーサを備えていてもよく、さらに、液晶分子を封入して液晶層を形成するためのシール部材等を備えていてもよい。

#### 【0023】

本実施の形態では、一の偏光板のみを使用しているので、光が偏光板を繰り返し通過することに起因する光の損失を抑制することができる。その結果、光の利用効率が向上し、高輝度な表示が可能となる。さらに、本実施の形態では、基板が $1/4$ 波長板を兼ねているので、より簡易な構成で明るい表示が可能な反射型液晶表示装置を構成することができる。さらに、 $1/4$ 波長板を延伸フィルム等のプラスチックフィルムで構成することにより、軽量化及び薄層化を達成することができる。

#### 【0024】

尚、偏光板22の偏光軸と $1/4$ 波長板（基板12a）の異方性軸との角度は $45^\circ$ に限定されず、液晶層18のツイスト角度に応じて、変化させることができ

きる。

## 【0025】

次に、 $1/4$ 波長板としての特性を有する基板（以下、単に「 $1/4$ 波長基板」という場合がある）について、詳細に説明する。前記 $1/4$ 波長基板としては、従来公知の $1/4$ 波長板を広く利用することができる。前記 $1/4$ 波長基板は広帯域 $1/4$ 波長板としての特性を有しているのが好ましく、具体的には、波長 $\lambda$ におけるレターデーション $R_e(\lambda)$ と波長 $\lambda$ とが、波長 $\lambda = 450\text{ nm}$ 、 $550\text{ nm}$ 及び $650\text{ nm}$ において、各々下記関係式を満たしているのが好ましい。

$$0.2 \leq R_e(\lambda) / \lambda \leq 0.3$$

## 【0026】

前記 $1/4$ 波長基板は、その光弾性率が20ブルースター以下であるのが好ましく、10ブルースター以下であるのがより好ましく、5ブルースター以下であるのがさらに好ましい。例えば、前記 $1/4$ 波長基板を光反射層と貼合する場合、貼合の際にかかる応力には偏りがあり、中央部と比較して端部においてより大きな応力がかかる。その結果、前記基板のレターデーションに違いが生じ、端部は白っぽく光抜けし、表示特性を低下させる場合がある。前記 $1/4$ 波長基板の光弾性率が前記範囲内にあると、貼合の際に応力の偏りがある場合も、部分的にレターデーションに差が生じるのを抑制できるので好ましい。

## 【0027】

前記 $1/4$ 波長基板を、固有複屈折値が正である材料と固有複屈折値が負である材料とを使用して構成すると、互いの波長分散特性を相殺させることができ、配合量及び延伸条件等を調整することにより、広帯域の $1/4$ 波長基板を作製できるので好ましい。また、固有複屈折値が正である材料と固有複屈折値が負である材料とを用いると、共押出し及び延伸処理等を利用することにより簡易な工程によって広帯域 $1/4$ 波長基板を作製可能となるので好ましい。尚、前記 $1/4$ 波長基板は、前記固有複屈折値が正である材料と負である材料とを单一の層に含有させて構成してもよいし、各々を別々の層に含有させ、該層を積層して構成してもよい。

## 【0028】

## －固有複屈折値が正である材料－

本発明において、「固有複屈折値が正である材料」（以下、単に「正の材料」という場合がある）とは、分子が一軸性の秩序をもって配向したときに、光学的に正の一軸性を示す特性を有する材料をいう。例えば、前記正の材料が樹脂である場合には、分子が一軸性の配向をとて形成された層に光が入射したとき、前記配向方向の光の屈折率が前記配向方向に直交する方向の光の屈折率より大きくなる樹脂をいう。前記正の材料としては、オレフィン系ポリマー（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ノルボルネン系ポリマー、シクロオレフィン系ポリマーなど）、ポリエステル系ポリマー（例えば、ポリエチレンテレフタート、ポリブチレンテレフタートなど）、ポリアリーレンサルファイド系ポリマー（例えば、ポリフェニレンサルファイドなど）、ポリビニルアルコール系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリアリレート系ポリマー、セルロースエステル系ポリマー（前記固有複屈折値が負であるものもある）、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリスルホン系ポリマー、ポリアリルサルホン系ポリマー、ポリ塩化ビニル系ポリマー、あるいはこれらの多元（二元、三元等）共重合ポリマーなどが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。本発明においては、これらの中でも、オレフィン系ポリマーが好ましく、オレフィン系ポリマーの中でも、光透過率特性、耐熱性、寸度安定性、光弾性特性等の観点から、ノルボルネン系ポリマーが特に好ましい。前記オレフィン系ポリマーとしては、日本合成ゴム製の「アートソー」、日本ゼオン製の「ゼオネックス」および「ゼオノア」、三井石油化学製の「APO」等が好適に利用される。

## 【0029】

前記ノルボルネン系ポリマーは、ノルボルネン骨格を繰り返し単位として有してなり、その具体例としては、特開昭62-252406号公報、特開昭62-252407号公報、特開平2-133413号公報、特開昭63-145324号公報、特開昭63-264626号公報、特開平1-240517号公報、特公昭57-8815号公報、特開平5-39403号公報、特開平5-436

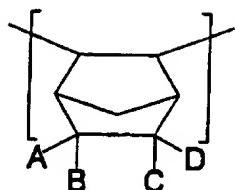
63号公報、特開平5-43834号公報、特開平5-70655号公報、特開平5-279554号公報、特開平6-206985号公報、特開平7-62028号公報、特開平8-176411号公報、特開平9-241484号公報等に記載されたものが好適に利用できるが、これらに限定されるものではない。また、これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0030】

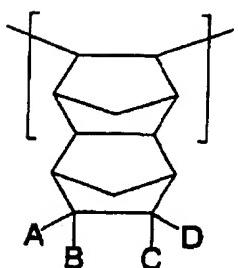
本発明においては、前記ノルボルネン系ポリマーの中でも、下記構造式(I)～(IV)のいずれかで表される繰り返し単位を有するものが好ましい。

【0031】

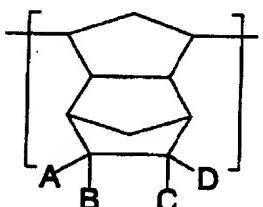
## 【化1】



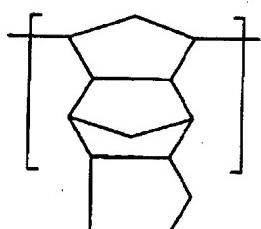
(I)



(II)



(III)



(IV)

## 【0032】

前記構造式(I)～(IV)中、A、B、C及びDは、各々独立して、水素原子又は1価の有機基を表す。

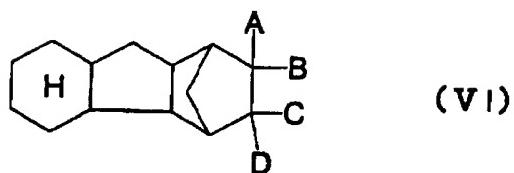
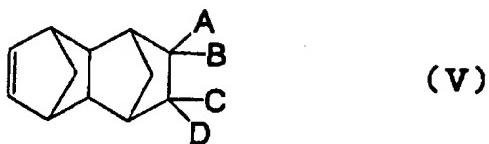
## 【0033】

また、前記ノルボルネン系ポリマーの中でも、下記構造式(V)または(VI)で表される化合物の少なくとも1種と、これと共に重合可能な不飽和環状化合物とをメタセシス重合して得られる重合体を水素添加して得られる水添重合体も好ま

しい。

【0034】

【化2】



【0035】

前記構造式中、A、B、C及びDは、各々独立して、水素原子又は1価の有機基を表す。

【0036】

前記ノルボルネン系ポリマーの重量平均分子量としては、5,000～1,000,000程度であり、8,000～200,000が好ましい。

【0037】

－固有複屈折値が負である材料－

本発明において、「固有複屈折値が負である材料」（以下、単に「負の材料」という場合がある）とは、分子が一軸性の秩序をもって配向したときに、光学的に負の一軸性を示す特性を有する材料をいう。例えば、前記負の材料が樹脂である場合、分子が一軸性の配向をとつて形成された層に光が入射したとき、前記配向方向の光の屈折率が前記配向方向に直交する方向の光の屈折率より小さくなる樹脂をいう。前記負の材料としては、ポリスチレン、ポリスチレン系ポリマー（スチレン及び／又はスチレン誘導体と他のモノマーとの共重合体）、ポリアクリロニトリル系ポリマー、ポリメチルメタクリレート系ポリマー、セルロースエステル系ポリマー（前記固有複屈折値が正であるものもある）、あるいはこれらの多元（二元、三元等）共重合ポリマーなどが挙げられる。これらは、1種単独で

使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。前記ポリスチレン系ポリマーとしては、スチレン及び／又はスチレン誘導体と、アクリルニトリル、無水マレイン酸、メチルメタクリレートおよびブタジエンから選ばれる少なくとも1種との共重合体が好ましい。本発明においては、これらの中でも、ポリスチレン、ポリスチレン系ポリマー、ポリアクリロニトリル系ポリマー及びポリメチルメタクリレート系ポリマーの中から選択される少なくとも1種が好ましく、これらの中でも、複屈折発現性が高いという観点から、ポリスチレン及びポリスチレン系ポリマーがより好ましく、耐熱性が高い点で、スチレン及び／又はスチレン誘導体と無水マレイン酸との共重合体が特に好ましい。

## 【0038】

前記ポリスチレン系ポリマーとしては、市販品を使用してもよく、具体的には、スチレン-無水マレイン酸共重合樹脂の市販品として、ノバケミカル社製の「ダイラーア D332」等が好ましく使用される。

## 【0039】

## -正の材料と負の材料との好ましい組合せ-

本発明において、前記固有複屈折値が正である材料と負である材料とは、以下に示す条件を満たすことを指標として組合せるのが好ましい。

波長450 nm及び波長550 nmにおけるレターデーション（Re）値の絶対値をそれぞれRe（450）及びRe（550）としたとき、前記正の材料の（Re（450）/Re（550））の値と、前記負の材料の（Re（450）/Re（550））の値とが等しくならない（即ち、一方が他方よりも小さいか又は大きい）組合せが好ましいものとして挙げられる。より具体的には、両値の差が、0.03以上となる組合せが好ましく、0.05以上である組合せがより好ましい。

## 【0040】

更に、前記正の材料の（Re（450）/Re（550））の値が、前記負の材料の（Re（450）/Re（550））の値よりも大きいときは、前記正の材料のRe（550）の値が前記負の材料のRe（550）の値よりも小さいこと、及び、前記正の材料の（Re（450）/Re（550））の値が、前記負

の材料の ( $R_e(450) / R_e(550)$ ) の値よりも小さいときは、前記正の材料の  $R_e(550)$  の値が前記負の材料の  $R_e(550)$  の値よりも大きいこと、の一方を満たす組合せが好ましい。

## 【0041】

次に、前記正の材料および負の材料が各々樹脂である場合の好ましい組合せについて説明する。

固有屈折値 ( $\Delta n$ ) の波長分散性が大きい樹脂を負の材料として使用する場合は、正の材料としては  $\Delta n$  の波長分散性が小さい樹脂を使用するのが好ましい。また、固有屈折値 ( $\Delta n$ ) の波長分散性が小さい樹脂を負の材料として使用する場合は、正の材料としては  $\Delta n$  の波長分散性が大きい樹脂を使用するのが好ましい。例えば、前記正の材料としてノルボルネン系ポリマーを使用する場合は、前記負の材料としては、その固有複屈折値の波長分散が大きいものが好ましく、具体的には、波長  $450\text{ nm}$  および波長  $550\text{ nm}$  の固有複屈折値 ( $\Delta n$ ) を、各自、 $\Delta n(450)$  および  $\Delta n(550)$  としたとき、下記関係式を満たす樹脂から選ばれるのが好ましい。

$$|\Delta n(450) / \Delta n(550)| \geq 1.02$$

さらに、下記関係式を満たす樹脂から選ばれるのがより好ましい。

$$|\Delta n(450) / \Delta n(550)| \geq 1.05$$

尚、 $|\Delta n(450) / \Delta n(550)|$  の値は大きいほうが好ましいが、樹脂の場合一般的には 2.0 以下である。

## 【0042】

より具体的には、前記負の材料が、前記 ( $R_e(450) / R_e(550)$ ) の値が小さいポリメチルメタクリレート等の場合、これと組合せる前記正の材料としては、ポリエチレンテレフタレート系ポリマー、ポリフェニレンサルファイド系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリアリレート系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリスルホン系ポリマー、ポリアリルサルホン系ポリマー、ポリ塩化ビニル系ポリマー、などが好ましい。

また、前記負の材料が、前記 ( $R_e(450) / R_e(550)$ ) の値が大きいポリスチレン及びポリスチレン系ポリマー等の場合、これと組合せる前記正の

材料としては、オレフィン系ポリマー及びシクロオレフィン系ポリマー（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ノルボルネン系ポリマー等）、セルロースエステル系ポリマー、などが好ましい。中でも、負の材料としてポリスチレン及び／またはポリスチレン系ポリマーと、正の材料としてオレフィン系ポリマーの中でもノルボルネン系ポリマーとの組合せが特に好ましい。

## 【0043】

前記1／4波長基板は、少なくとも片側の表面にガスバリヤ層を備えているのが好ましい。ガスバリヤ層を備えていると、酸素等による液晶分子の劣化を抑制し、長期間にわたって高輝度な画像表示が可能となる。前記ガスバリヤ層は、ガス、特に酸素に対するバリヤ性を有する層である。高温・高湿度雰囲気における酸素ガス透過性が $10\text{ ミリリットル}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{MPa}$ 以下であるのが好ましい。前記ガスバリヤ層の酸素ガス透過性は、より好ましくは $5\text{ ミリリットル}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ であり、さらに好ましくは $3\text{ ミリリットル}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ である。尚、本発明において、酸素ガス透過性は、JIS K-7126 B法に従い、例えば、MOCON社製OX-TRAN2／20MH等を用いて測定した値を、前記SI単位に換算したものを示す。また、本発明において「高温・高湿度」とは、温度60℃及び湿度90%RHのことをいう。

## 【0044】

前記ガスバリヤ層は、有機材料からなる層であっても、無機材料からなる層であってもよい。無機材料からなる層は特に高いガスバリヤ性を有するので、無機材料を用いるとガスバリヤ層を薄層化できる点で好ましい。ガスバリヤ性を有する層を形成可能な有機材料としては、塩化ビニリデンポリマー、PVA等が挙げられる。ガスバリヤ性を有する層を形成可能な無機材料としては、金属酸化物が挙げられ、具体的には、In及びSnの合金酸化物、 $\text{SiO}_x$  ( $x = 1.0 \sim 2.0$ )、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$ 等が挙げられる。また、SiAlON、SiAlN等のケイ素アルミ系化合物も好ましく用いられる。前記ガスバリヤ層は、有機材料から構成する場合、塗布方法等を利用して形成することができ、無機材料から構成する場合、真空蒸着法、スパッタリング法及びイオンプレーティング法等を利用して形成することができる。また、前記ガスバリヤ層を無機材料から構成す

る場合、膜厚は10nm～500nmであるのが好ましく、20nm～100nmであるのがより好ましい。

## 【0045】

前記正の材料と負の材料とを利用した1/4波長特性を有する基板としては、固有複屈折値が正の樹脂と負の樹脂とのポリマーブレンドからなるブレンド層と、前記ブレンド層上に形成されたガスバリヤ層とを有する基板が挙げられる。前記基板は、前記正の材料と負の材料とのブレンドポリマー（必要に応じて相溶化剤を含有する）を、任意の有機溶媒に溶解して塗布液を調製し、該塗布液を仮支持体上に塗布し乾燥することにより成膜化して製造することができる（溶液製膜法）。あるいは、前記配合物をペレット化して溶融押出し、成膜化して製造することもできる（押出成形法）。レターデーションは、延伸処理を施すことによって所望の範囲とすることができます。延伸処理としては、機械的流れ方向に延伸する縦一軸延伸、機械的流れ方向に直交する方向に延伸する横一軸延伸（例えば、テンター延伸など）などが好適に挙げられるが、若干であれば二軸延伸を行ってもよい。

## 【0046】

前記正の材料と負の材料とを利用した1/4波長特性を有する基板の他の例としては、積層型の基板が挙げられる。具体的には、固有複屈折値が正の樹脂（以下、単に「正の樹脂」という場合がある）からなる層と固有複屈折値が負の樹脂（以下、単に「負の樹脂」という場合がある）からなる層と、ガスバリヤ層とを積層した構成の基板が挙げられる。正の樹脂からなる層と負の樹脂からなる層とは複屈折を有し、その遅相軸を互いに直交させて積層されている。即ち、各々の層に含有される正の樹脂の分子の配向方向と前記負の樹脂の配向方向とは一致している。従って、前記基板のレターデーションは、正の樹脂からなる層と負の樹脂からなる層の各レターデーションの和となるので、遅相軸を互いに直交させて積層することによって、短波長側のレターデーションは小さく、且つ長波長側のレターデーションを大きくすることができる。その結果、波長λにおけるレターデーションRe(λ)と波長との比Re(λ)/λを、可視光全域においてほぼ一定（好ましくは0.2以上0.3以下）にすることができる。

## 【0047】

また、前記積層型の1／4波長基板は、正または負の樹脂からなる第三および第四の層を有していてもよい。特に、断面が対称性を有する構成が好ましく、例えば、固有複屈折値が正、負、および正の樹脂からなる層を順次積層した態様及び固有複屈折値が負、正、および負の樹脂からなる層を順次積層した態様が好ましい。また、3層構造の態様では、固有複屈折値の符号が一致した樹脂からなる層については、互いの遅相軸を一致させて積層されているのが好ましい。さらに、固有複屈折値の符号が一致した樹脂は、同一の材料であるのが好ましい。

## 【0048】

前記正の樹脂からなる層と前記負の樹脂からなる層との間に、双方の層の接着性を向上させる層（以下、「接着層」という場合がある）を配置してもよい。該層には、前記正の樹脂および前記負の樹脂の双方と親和性がある材料が使用され得る。例えば、前記正の樹脂としてノルボルネン系ポリマーを使用し、且つ前記負の樹脂としてポリスチレン（またはポリスチレン系ポリマー）を使用した場合、前記接着層は、オレフィン系ポリマー及びポリスチレン（またはスチレン系ポリマー）のいずれかの成分を有する層であり、ガラス転移点が前記正の樹脂および負の樹脂のガラス転移点と比較して5℃以下（より好ましくは10℃以下）低いポリマーからなる層であるのが好ましい。但し、これに限定されるものではない。尚、前記接着層の複屈折と厚みとの積は小さいほうが好ましい。

## 【0049】

前記積層型の1／4波長基板は、種々の方法で製造することができる。中でも、正の樹脂と負の樹脂とを共押出しし、前記正の樹脂からなる第1の層と前記負の樹脂からなる第2の層とを積層して積層体を作製し、さらに、前記積層体を延伸し、レターデーションを調整して作製するのが好ましい。

## 【0050】

前記積層体を形成する工程では、例えば、押し出し機中に、正の樹脂と負の樹脂を各々格納し、加熱および加圧して、各々流動状態とし、それをダイから各々連続的に押出して、積層体にする。引き続き、該積層体をニップロールのニップ部に連続的に挿通させて、圧着してもよい。前記積層体を延伸してレターデーショ

ンを調整する工程は、種々の延伸機を用いて実施することができる。例えば、機械的流れ方向に延伸する縦一軸延伸、機械的流れ方向に直交する方向に延伸するテンダー延伸などが好適に利用できる他、厚み方向制御のため、二軸性を付与することも可能である。ここで、延伸温度は、層を構成する基本材料（正の樹脂および負の樹脂）の最低ガラス転移温度を  $T_{g\min}$  としたとき、 $(T_{g\min} - 20)$  °C～ $(T_{g\min})$  °Cに設定するのが好ましい。

## 【0051】

$R_e(450) < R_e(550) < R_e(650)$  の特性を満たすには、固有複屈折値が負の樹脂と正の樹脂について、重量比、延伸温度および延伸倍率等を調整することで制御できる。

例えば、固有複屈折値が正の樹脂としてノルボルネン系ポリマーを、固有複屈折値が負の樹脂としてポリスチレンを使用する場合の調整方法の例を示す。ポリスチレンおよびノルボルネン系ポリマーの溶融軟化温度を各々  $T_s$  および  $T_n$  とする。 $T_s < T_n$  であるので、 $T_n$  に近い温度で、ノルボルネン系ポリマーからなる層とポリスチレンからなる層との積層体を延伸すると、ポリスチレン分子の配向緩和が速く、ポリスチレンからなる層の分子は殆ど配向せず、ポリスチレンからなる層は複屈折を有しない。その結果、ノルボルネン系ポリマーからなる層とポリスチレンからなる層とを積層した積層フィルムは、ノルボルネン系ポリマーからなる層が示す波長分散にほぼ等しくなる。延伸温度を低くするにしたがって、ポリスチレン分子は配向するようになり、ポリスチレンからなる層は複屈折を有するようになる。ポリスチレンからなる層のレターデーションは負であるので、ノルボルネン系ポリマーからなる層が有する正のレターデーションは減少する。レターデーションの減少割合は、ポリスチレンの波長分散のため、短波長側が大きくレターデーション減少し、結果として、 $R_e(450) < R_e(550) < R_e(650)$  の特性が得られる。延伸温度を制御することで、可視光波長全域にわたって、 $R_e(\lambda) / \lambda$  を一定とし、広帯域にわたって、均一な位相差特性を示す位相差板とすることができます。また、延伸倍率調整で広帯域  $1/4$  波長特性を得ることができる。

## 【0052】

正の樹脂からなる層と負の樹脂からなる層との間に前記接着層を有する1/4波長基板を形成する際には、前記接着層を構成している樹脂として、前記延伸温度より低温の溶融軟化温度を有する樹脂を使用するのが好ましい。具体的には、ガラス転移点が低い樹脂を使用するのが好ましく、前記固有複屈折値が正の樹脂及び前記固有複屈折値が負の樹脂に対して、5℃以上低いガラス転移温度を有する樹脂を使用するのがより好ましく、更に好ましくは20℃以上である。

#### 【0053】

その他、1/4波長基板には、WO00/26705号明細書に記載の変性ポリカーボネートからなる1/4波長板、特開2000-206331号公報に記載の2つの光学異方性層の積層体、特開平10-310370号公報及び特開平10-137116号公報等に記載の酢酸セルロース等を使用することもできる。

#### 【0054】

##### 【実施例】

以下、実施例により本発明をより詳細に説明するが、本発明は以下の実施例によってなんら限定されるものではない。

#### 【0055】

図1と同様の構成の液晶表示装置を作製した。まず、基板12aとして以下の1/4波長基板を作製した。

固有複屈折値が正の樹脂として、シクロオレフィン系ノルボルネン樹脂（商品名「ゼオノア1420R」；日本ゼオン社製）、固有複屈折値が負の樹脂として、ポリスチレン（商品名「HF-77」；エーアンドエムスチレン社製）を使用した。これらの樹脂については、予め窒素ページ下で乾燥させ、水分量を低下させたものを使用した。

尚、波長450nm、波長550nmにおけるレターデーション（Re）の絶対値をそれぞれRe(450)、Re(550)としたとき、前記シクロオレフィン系ノルボルネン樹脂の（Re(450)/Re(550)）の値は1.005であり、前記ポリスチレンの（Re(450)/Re(550)）の値は1.080であり、両値は同一ではなく、その差は0.075である。

## 【0056】

前記樹脂を押出し装置（東洋精機製の「LABO PLASTOMILI」）の内部に格納し、共押し出しして3層構成の積層体（ノルボルネン系樹脂／ポリスチレン／ノルボルネン系樹脂）を作製し、引き続き延伸処理を施し、1/4波長板を作製した。前記押出し装置のダイスには2台の押出し機が取り付けられ、各々に格納された樹脂ホッパーが、ダイス内部で合流する構造となっている。一方の押出し機には2つの開口部があり、ダイス内部では、一方の押出し機から押出された樹脂ホッパー1を中心として、他方の押出し機（2つの開口部を有する）の2つの開口部から押出された樹脂ホッパー2が樹脂ホッパー1の両側から合流する構造となっている。また、ダイスの下部には、複数のロールが配置され、ダイスから押出された3層構造の積層体の厚み制御が可能に構成されている。

## 【0057】

一方の押出し機に前記ポリスチレンのホッパー及び2つの開口部を有する他方の押出し機に前記ノルボルネン系樹脂のホッパーを各々格納し、ノルボルネン系樹脂／ポリスチレン／ノルボルネン系樹脂からなる3層構造の溶融成形フィルムを作製した。積層フィルムの厚みに関しては、複数のロールの周速制御により調整し、 $102\text{ }\mu\text{m}$ の厚みの積層フィルムを得た。得られた積層フィルムを $95^{\circ}\text{C}$ の雰囲気で19%の延伸処理を施し、延伸フィルムを得た。得られた19%延伸フィルムについて、Reの波長依存性を王子計測製「KOBRA 21DH」にて各々測定したところ、前記延伸フィルムは、可視光全域にわたってReが波長の1/4を示す広帯域1/4波長板特性を有していることがわかった。また、得られた延伸フィルムについて、光弾性率を日本分光製「M-150」を用いて測定したところ8ブルースターであった。これを1/4波長基板12aとした。

## 【0058】

次に、得られた基板12aのノルボルネン系樹脂層上にSiO<sub>1.8</sub>をスパッタリングして、厚さ約50nmのガスバリア膜19を形成した。次いで、前記ガスバリア層19が形成されていない側のノルボルネン系樹脂層上に、ITOをスパッタリングして厚さ約100nmの透明導電性薄膜14を形成し、エッチングによりストライプ状にパターン化した。得られた基板12aのシート抵抗値は20

Ω／□であり、温度60℃及び温度90%RHにおける酸素ガス透過性は7ミリリットル／m<sup>2</sup>・day・MPaであった。

#### 【0059】

基板12bとして、基板12aの作製において、延伸処理を施す前の積層体フィルムを用いた。前記積層フィルムに、基板12bと同様にガスバリヤ層（図1中不図示）及び透明導電性膜14を形成した。

#### 【0060】

偏光板22は、偏光板22の偏光軸及び基板12aの異方性軸を同一平面に投影した際に、3°の角度で交差する様に配置した。また、基板12a及び12bを、透明導電性膜14を対向させてスペーサ（図1中不図示）により所定の間隔で配置し、該間隔に液晶分子を封入し、液晶層18を形成した。液晶分子は、透明導電性膜14に電圧を供与しない状態では、基板12a及び12b上に形成されたポリアミド配向膜16によって、基板12a側の配向膜16と接する液晶分子と基板12b側の配向膜16と接する液晶分子が45°ツイストした配向をとる。一方、透明導電性膜14に液晶飽和電圧を超える電圧を供与した状態では、液晶分子は基板12a及び12bに垂直に配向する。

#### 【0061】

これらの部材を貼合して、図1に示す構成の液晶表示装置10を作製した。この液晶表示装置10は、透明導電性薄膜14に電圧を供与しない状態では黒を表示し、透明導電性薄膜14に液晶飽和電圧を超える電圧を供与した状態では明るい白を表示した。従って、液晶表示装置10は、別途位相差板を配置することなく、良好な白黒表示が可能であった。さらに、基板12a及び12bはいずれもプラスチックフィルムであるので、非常に薄層であり且つ軽量であった。また、基板にガラスを使用していないので、耐衝撃性にも優れていた。

#### 【0062】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、軽量化及び薄層化が可能であり、且つ簡易な構成の液晶表示装置を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】



【図1】

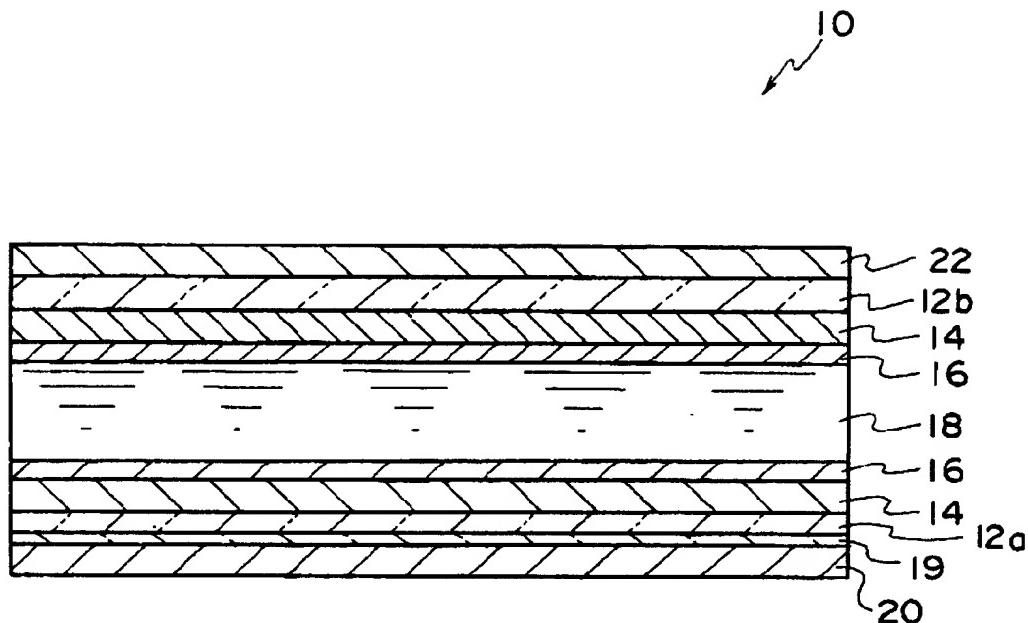
本発明の実施の形態に係わる液晶表示装置の概略断面図である。

【符号の説明】

- 10 液晶表示装置
- 12a 透明基板（1／4波長板）
- 12b 透明基板
- 14 透明電極層
- 16 透明配向膜
- 18 液晶層
- 19 ガスバリヤ層
- 20 光反射層
- 22 偏光板

【書類名】 図面

【図1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軽量化及び薄層化が可能であり、且つ簡易な構成の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 一対の基板12a及び12bと、前記一対の基板に挟持された液晶層18とを備え、且つ前記一対の基板12a及び12bのうち一方の基板12aが $1/4$ 波長板特性を有することを特徴とする液晶表示装置10である。液晶表示装置10に入射した光は、液晶層18における液晶分子の配向によって変調されるとともに、 $1/4$ 波長板特性を有する基板12aを透過することによって位相差を与えられる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地  
氏 名 富士写真フィルム株式会社